

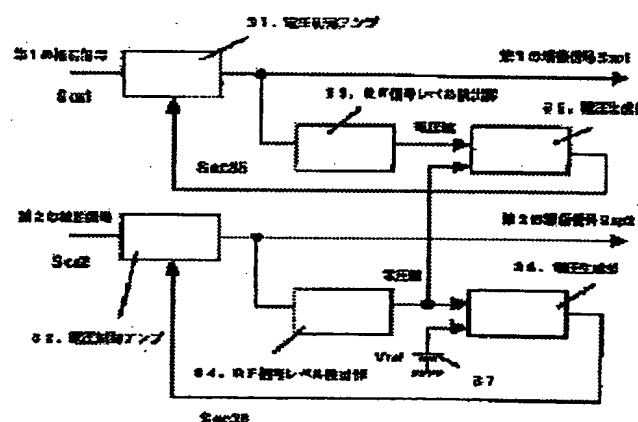
PREPIT DETECTING DEVICE

Also published as:
 **US6519214 (B1)**

Abstract of JP2000113463

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize the effect of the deviation between recorded preprints and a light quantity in the radial direction by performing the differential operation between a first read signal and a second read signal which are to be corrected by amplitude correcting means making the amplitude of the first read signal and the amplitude of the second read signal coincide with a reference level.

SOLUTION: A first voltage generating part 35 performs the differential operation between an average signal from a first RF signal level detecting part 33 and an average signal from a second RF signal level detecting part 34 to supply the obtained difference signal to a voltage control amplifier 31. A second voltage control amplifier 32 amplifies a second correction signal Scs2 with the amplification factor based on an amplification control signal Sac36 to generate a second amplified signal Sap2. First and second amplified signals Sap1, Sap2 are inputted to a radial push-pull generating circuit. Thus, in a noise component or the like which is to be generated in recorded prepits, differences other than a difference due to an LPP and a wobble signal are canceled in the difference signal to be outputted from the radial push-pull generating circuit.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(43)公開日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(51) Int.Cl.⁷
G 1 1 B 7/005

識別記号

F I
G 1 1 B 7/00

テーマート(参考)

636Z 5D090

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-278709

(22)出願日 平成10年9月30日(1998.9.30)

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 引間 洋

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ
ニア株式会社所沢工場内

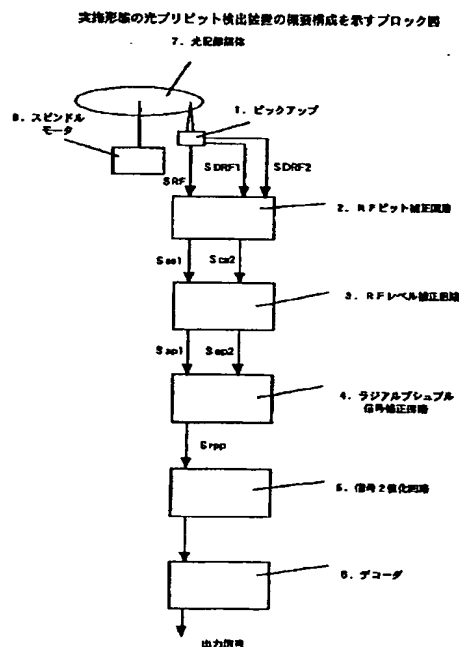
Fターム(参考) 5D090 CC04 CC16 DD03 DD05 EE14
EE15 EE18 FF04 GG26 GG27

(54) 【発明の名称】 プリビット検出装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 記録後の追記型記録媒体上に予め記録のランドブリットを正確に抽出できるブリット情報抽出装置を提供する。

【解決手段】 情報記録トラックと、そこに光ビームを誘導するガイドトラックと、トラック上にはプリ情報を担持するプリビットが形成された光記録媒体の前記情報トラックに対して前記光ビームを照射し、当該照射した光ビームの反射光を前記情報トラックの接線方向に対して光学的に平行な分割線で第1の分割受光部と第2の分割受光部とに分割された受光手段で受光し、前記第1の分割受光部から出力する第1の読み取り信号と前記第2の分割受光部から出力する第2の読み取り信号との差分演算を行う差分器を備え、そこから出力する差分信号に基づいて前記プリビットを検出するプリビット検出装置の前記差分器を、前記第1の読み取り信号の振幅と前記第2の読み取り信号とを一致せしめる振幅補正手段を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録情報を記録する情報記録トラックと、当該情報記録トラックに光ビームを誘導するガイドトラックとを備え、更に前記ガイドトラック上にはプリ情報を担持するプリビットが形成された光記録媒体の前記情報記録トラックに対して前記光ビームを照射し、当該照射した光ビームの反射光を前記情報記録トラックの接線方向に対して光学的に平行な分割線で第1の分割受光部と第2の分割受光部とに分割された受光手段で受光し、前記第1の分割受光部から出力する第1の読み取り信号と前記第2の分割受光部から出力する第2の読み取り信号との差分演算を行う差分器を備え、当該差分器から出力する差分信号に基づいて前記プリビットを検出するプリビット検出装置であって、

前記差分器は、前記第1の読み取り信号の振幅と前記第2の読み取り信号とを基準レベルに一致せしめる振幅補正手段を備え、当該振幅補正手段により補正された前記第1の読み取り信号と前記第2の読み取り信号との差分演算を行うことを特徴とするプリビット検出装置。

【請求項2】 前記振幅補正手段は、前記第1の読み取り信号の平均振幅レベルを抽出する第1の振幅抽出手段と、前記第2の読み取り信号の平均振幅レベルを抽出する第2の振幅抽出手段と、前記第1の振幅抽出手段からの出力を前記第2の振幅抽出手段からの出力と比較する第1の比較手段と、前記第2の振幅抽出手段からの出力と前記基準レベルと比較する第2の比較手段と、前記第1の比較手段の出力に基づいて前記第1の読み取り信号の振幅を調整する第1の振幅調整手段と、前記第2の比較手段からの出力に基づいて前記第2の読み取り信号の振幅を調整する第2の振幅調整手段と、からなる請求項1に記載のプリビット検出装置。

【請求項3】 前記振幅補正手段は、前記第1の読み取り信号の平均振幅レベルを抽出する第1の振幅抽出手段と、前記第2の読み取り信号の平均レベルを抽出する第2の振幅抽出手段と、前記第1の振幅抽出手段からの出力を基準レベルと比較する第1の比較手段と、前記第2の振幅抽出手段からの出力と前記基準レベルと比較する第2の比較手段と、前記第1の比較手段からの出力に基づいて前記第1の読み取り信号の振幅を調整する第1の振幅調整手段と、前記第2の比較手段からの出力に基づいて前記第2の読み取り信号の振幅を調整する第2の振幅調整手段と、からなる請求項1に記載のプリビット検出装置。

【請求項4】 記録情報を記録する情報記録トラックと、所定の周波数を有するウォブル信号で揺動され、またプリ情報を担持するプリビットが形成された前記情報記録トラックに光ビームを誘導するガイドトラックとを備え、更に、光記録媒体の前記情報記録トラックに対して前記光ビームを照射し、かかる照射した光ビームの反射光を前記記録トラックの接線方向に対して光学的に平

行な分割線で第1の分割受光部と第2の分割受光部とに分割された受光手段で受光し、前記第1の分割受光部から出力する第1の読み取り信号と前記第2の分割受光部から出力する第2の読み取り信号との差分演算を行う差分器を備え、当該差分器から出力する差分信号に基づいて前記プリビットを検出するプリビット検出装置であって、

前記差分器からの差分信号を所定の直流レベルでクランプする直流クランプ手段と、

当該クランプ手段からの出力と基準スライスレベルとを比較して前記プリビット信号を検出するプリビット検出手段と、を備え、

前記直流クランプ手段は、前記プリビット検出手段によって検出された前記プリビット信号の検出タイミングに相当する前記ウォブル信号成分を前記所定の直流レベルにクランプすることを特徴とするプリビット検出装置。

【請求項5】 前記直流クランプ手段は、前記差分信号を前記プリビット信号の検出タイミングで中継する中継手段と、当該中継手段を介して供給される前記差分信号を積分する積分回路と、当該積分回路よりの出力を前記差分信号に重畳する重畳手段とを備え、前記積分回路は非反転入力端子に前記所定の直流レベルが入力される演算増幅器と、当該演算増幅器の出力端子と反転入力端子との間に接続される積分用コンデンサと、からなる請求項4に記載のプリビット検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、アドレス情報等のプリ情報をプリビットの形態で備えた記録可能型の光学記録媒体に対して情報の記録、再生を行う光学記録再生装置における上記プリビット情報を検出するプリビット検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に、記録可能型の光記録媒体には、未記録状態の光記録媒体上に、情報の記録を可能にするために、あらかじめアドレス情報や、記録再生動作に用いるクロック信号を生成するための基準信号が、プリビットやプリグループなどの形態で記録されている。例えば、CD (Compact Disc) の約7倍の情報が記録可能な記録媒体として、近年盛んに開発が進められているDVD-R (Digital Versatile Disc - Recordable) には、ビデオデータやオーディオデータなどの本来記録すべき情報が記録ビットとして記録される領域であるプリグループと共に、かかるプリグループ間の領域であるランド部にプリビット（以下、ランドプリビット：LPPと称する）が記録されている。このLPPは、プリグループの接線方向に対して垂直に交わる直線上に、プリグループを挟んで隣接することがないように形成される。またプリグループは、DVD-Rの回転制御に用いられ基準クロックに基づいた周波数でディスクの半径方向に

わずかに揺動（ウォブリグ）されている。DVD-Rの回転制御を行う際には、このウォブリグ周波数を検出し、検出したウォブリグ周波数が上記基準クロックの周波数と合致するようにフィードバック制御する。

【0003】LPPは、ブリググループに照射した光ビームの反射光を、少なくともかかるブリググループの接線方向と光学的に平行な分割線で2分割された受光素子にて受光し、かかる受光素子の各領域（分割された個々の領域）からの出力信号の前記ブリググループに垂直な方向の差分を演算し、この差分信号を所定の閾値と比較して得られる2値信号（以下LPP信号と称する）として検出される。記録媒体が光ディスクの場合には、上記分割線によってディスクの半径方向（ラジアル方向）に沿って受光素子の分割領域が形成されることになるので、上記差分信号はラジアルプッシュプル信号と呼ばれる。

【0004】このようにラジアルプッシュプル信号でLPPを検出できるのは、上記の如くLPPが、ブリググループの接線方向に対して垂直に交わる直線上において、隣接するランド部に存在することがないように形成されているためである。つまり、光ビームを1つのブリググループに照射するとき、その両側のランド部からの反射光には、同時にはLPPの反射成分が存在しない（いずれか一方のランド部からの反射光のみにLPP成分が存在する）ことにより、上記差分演算を行うことによりLPPの反射光成分のみが抽出されるのである。ただし、通常は、差分演算による両極成分のうちいずれか一方（例えば正極成分）のみを所定の閾値と比較して得られる2値信号をLPP信号とする。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記DVD-Rのような記録可能型の光記録媒体では、情報を担う記録ビットを形成するために高出力の光ビームが照射されると、一般的にかかる記録用ビームの有する熱エネルギーによって、照射位置の反射率が低下する。つまり、記録ビットが形成された（記録用ビームが照射された）ブリググループ位置における反射光量は、記録ビットが形成されないブリググループ位置の反射光量より小となる。記録用ビームを再生用ビームとして兼用したり（再生用ビームとして利用する場合には低出力とする）、1ビームによるトラッキングエラー信号を生成したりすることが出来れば、記録再生装置の構成を簡略化するうえで好都合であるので、通常、記録用ビームのビーム径は、ブリググループのグループ幅よりも僅かに大きくなるように調整されている。したがって、情報の記録時には、情報を担う記録ビットが形成されるブリググループ位置に隣接するランド部の一部も記録用ビームで照射されることになるため、記録ビットが形成されるブリググループ位置に隣接するランド部にLPPが存在すると、記録ビットが形成された後、LPPの読み取りを行う際に、以下のような問題があった。

【0006】すなわち、記録ビットを形成するために高出力の記録用ビームが照射されることによって、LPPが存在するランド部の反射率が低下するので、LPPの読み取りを行う際には、LPPからの反射光量が低下することになり、上記ラジアルプッシュプル信号として抽出されるLPPを担う差分信号の振幅レベルも低下してしまうので、不要ノイズに対するLPP信号のS/N（信号対雑音比）が悪化してしまうという問題があった。

【0007】一方、ブリググループは上記の如くディスク半径方向にウォブリグされているため、上記ラジアルプッシュプル信号はウォブリグ周波数成分にプリビットが重畳された複合信号となる。ここで、DVD-Rのように高密度記録されたディスクにおいては、光ビームが照射されているブリググループに隣接するブリググループのウォブル信号成分が、クロストークによって漏れ込む場合がある。このような漏れ込みが発生すると、ラジアルプッシュプル信号として得られる上記複合信号のうちのウォブル信号成分が干渉を受けることになり、その振幅が変動してしまう。

【0008】つまりLPP信号成分は、振幅が変動するウォブル信号上に重畳されており、そのベースライン電圧となるウォブル信号の振幅が変動してしまうため、2値化信号であるLPP信号を検出するために、固定したスライスレベルでコンパレートすることは困難であった。

【0009】以上のようなウォブル信号成分の干渉という問題に対しては、ウォブルの振幅をAM検波してその振幅変動成分を求め、求めた変動成分をLPP2値化のスライスレベルに還元し、ウォブル変動に追従しながら2値化を行う方法などが存在する。

【0010】しかしながら、以上の方法を使用すると、AM検波回路、各種フィルタ、ウォブル振幅検出時のLPP成分抑圧等を必要とするため、回路規模が大きくなる。また、ウォブル変動分の注入量の設定、調整などを行う必要も生じるため、回路の調整作業が複雑になるという問題があった。

【0011】本発明は、上記の問題に鑑みてなされたもので、その目的は、LPP信号の抽出を簡単な構成で、精度よく行うことが出来るプリビット検出装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、記録情報を記録する情報記録トラックと、当該情報記録トラックに光ビームを誘導するガイドトラックとを備え、更に前記ガイドトラック上にはプリ情報を担持するプリビットが形成された光記録媒体の前記情報トラックに対して前記光ビームを照射し、当該照射した光ビームの反射光を前記情報トラックの接線方向に対して光学的に平行な分割線で第1の

分割受光部と第2の分割受光部とに分割された受光手段で受光し、前記第1の分割受光部から出力する第1の読み取り信号と前記第2の分割受光部から出力する第2の読み取り信号との差分演算を行う差分器を備え、当該差分器から出力する差分信号に基づいて前記プリビットを検出するプリビット検出装置であって、前記差分器は、前記第1の読み取り信号の振幅と前記第2の読み取り信号とを基準レベルに一致せしめる振幅補正手段を備え、当該振幅補正手段により補正された前記第1の読み取り信号と前記第2の読み取り信号との差分演算を行うことを特徴とする。

【0013】また、請求項2に記載の発明は、前記振幅補正手段は、前記第1の読み取り信号の平均振幅レベルを抽出する第1の振幅抽出手段と、前記第2の読み取り信号の平均振幅レベルを抽出する第2の振幅抽出手段と、前記第1の振幅抽出手段からの出力を前記第2の振幅抽出手段からの出力と比較する第1の比較手段と、前記第2の振幅抽出手段からの出力と前記基準レベルとを比較する第2の比較手段と、前記第1の比較手段の出力に基づいて前記第1の読み取り信号の振幅を調整する第1の振幅調整手段と、前記第2の比較手段からの出力に基づいて前記第2の読み取り信号の振幅を調整する第2の振幅調整手段と、からなる。

【0014】また、請求項3に記載の発明は、前記振幅補正手段は、前記第1の読み取り信号の平均振幅レベルを抽出する第1の振幅抽出手段と、前記第2の読み取り信号の平均レベルを抽出する第2の振幅抽出手段と、前記第1の振幅抽出手段からの出力を基準レベルと比較する第1の比較手段と、前記第2の振幅抽出手段からの出力と前記基準レベルとを比較する第2の比較手段と、前記第1の比較手段からの出力に基づいて前記第1の読み取り信号の振幅を調整する第1の振幅調整手段と、前記第2の比較手段からの出力に基づいて前記第2の読み取り信号の振幅を調整する第2の振幅調整手段と、からなる。

【0015】従って、データを担う記録ビットを形成したことにより、抽出しようとするLPPからの反射光量が低下した場合でも、振幅補正手段によって第1の読み取り信号及び第2の読み取り信号の振幅低下が補正されるので、LPP信号を正確に抽出することができる。

【0016】また、請求項4に記載の発明は、記録情報を記録する情報記録トラックと、所定の周波数を有するウォブル信号で揺動されまたプリ情報を担持するプリビットが形成された前記情報記録トラックに光ビームを誘導するガイドトラックとを備えるとともに、光記録媒体の前記情報トラックに対して前記光ビームを照射し、かかる照射した光ビームの反射光を前記記録トラックの接線方向に対して光学的に平行な分割線で第1の分割受光部と第2の分割受光部とに分割された受光手段で受光し、前記第1の分割受光部から出力する第1の読み取り

信号と前記第2の分割受光部から出力する第2の読み取り信号との差分演算を行う差分器を備え、当該差分器から出力する差分信号に基づいて前記プリビットを検出するプリビット検出装置であって、前記差分器からの差分信号を所定の直流レベルでクランプする直流クランプ手段と、当該クランプ手段からの出力と基準スライスレベルとを比較して前記プリビット信号を検出するプリビット検出手段と、を備え、前記直流クランプ手段は、前記プリビット検出手段によって検出された前記プリビット信号の検出タイミングに相当する前記ウォブル信号成分を前記所定の直流レベルにクランプすることを特徴とする。

【0017】さらに、請求項5に記載の発明は、前記直流クランプ手段は、前記差分信号を前記プリビット信号の検出タイミングで中継する中継手段と、当該中継手段を介して供給される前記差分信号を積分する積分回路と、当該積分回路よりの出力を前記差分信号に重畳する重畳手段とを備え、前記積分回路は非反転入力端子に前記所定の直流レベルが入力される演算増幅器と、当該演算増幅器の出力端子と反転入力端子との間に接続される積分用コンデンサと、からなる。従って、LPP信号の立ち上がりのベース電圧が変動するような場合でも、正確にLPPを抽出することが可能である。

【0018】

【発明の実施の形態】次に本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。まず、図9を用いてDVD-Rの構造について説明する。図9において、DVD-Rディスクは色素膜105を備えた一回のみ情報の書き込みが可能な色素系DVD-Rであり、記録情報が記録されるべきプリグループ102と当該プリグループ102に再生光又は記録光としてのレーザビーム等の光ビームBを誘導するためのランド103とが形成されている。また、それらを保護するための保護膜107及び記録された情報を再生する際に光ビームBを反射するための反射面106を備えている。そして、このランド103にLPP104が形成されている。

【0019】更に当該DVD-Rディスクにおいては、プリグループ102を当該DVD-Rディスクの回転速度に対応する周波数でウォブリングさせている。そして、DVD-Rディスクに記録情報（プリ情報及び同期信号以外の本来記録すべき画像情報などの情報）を記録する際には、情報記録装置にてプリグループ2のウォブリングの周波数を検出することにより同期信号を取得してDVD-Rディスクを所定の回転速度で回転制御するとともに、LPP104を検出することにより予めプリ情報を取得し、それに基づいて記録光としての光ビームBの最適出力などが設定されるとともに、記録情報を記録すべきDVD-Rディスク上の位置であるアドレス情報などが取得され、このアドレス情報に基づいて記録情報が対応する記録位置に記録される。

【0020】ここで、記録情報の記録時には、光ビームBをその中心がブリググループ102の中心と一致するように照射してブリググループ102上に記録情報に対応する記録情報ビットを形成することにより記録情報を形成する。このとき、光スポットの大きさは、図9に示すように、その一部がブリググループ102だけでなくランド103にも照射されるように設定される。そして、このランド103に照射された光スポットの一部の反射光を用いてプッシュプル法によりLPP104からブリ情報を検出して当該ブリ情報が取得されるとともに、ブリグループ102に照射されている光スポットの反射光を用いてブリグループ2からウォブリグ信号が検出されて回転制御用のクロック信号が取得される。

【0021】次に、当該DVD-Rディスクに予め記録されているブリ情報及び回転制御情報の記録フォーマットについて図10を用いて説明する。なお、図10において、上段は記録情報における記録フォーマットを示し、下段の波型波形は当該記録情報を記録するブリグループのウォブリグ状態（ブリグループ2の平面図）を示し、記録情報とブリグループ102のウォブリグ状態の間の上向き矢印は、LPP104が形成される位置を模式的に示すものである。ここで、図10においては、ブリグループ102のウォブリグ状態は、理解の用意のため実際の振幅よりも大きい振幅を用いて示しており、記録情報は当該ブリグループ102の中心線上に記録される。

【0022】図10に示すように、DVD-Rディスクに記録される記録情報は、予めシンクフレーム毎に分割されている。そして、26のシンクフレームにより情報単位としての一つのレコーディングセクタが形成され、更に、16のレコーディングセクタにより情報ブロックとしての一つのECCブロックが形成される。なお、一つのシンクフレームは、上記記録情報を記録する際の記録フォーマットにより規定されるビット間隔に対応する単位長さ（以下、Tとする）の1488倍（1488T）の長さを有しており、更に、一つのシンクフレームの先頭の14Tの長さにはシンクフレームごとの同期をとるための同期情報SYが記録される。

【0023】一方、DVD-Rディスクに記録されるブリ情報は、シンクフレームごとに記録される。ここで、LPP104によるブリ情報の記録においては、記録情報におけるそれぞれのシンクフレームにおける同期情報SYが記録される領域に隣接するランド103上にブリ情報における同期信号を示すものとして必ず一つのLPP104が形成されるとともに、当該同期情報SY以外の当該シンクフレーム内の前半部分に隣接するランド103に記録するべきブリ情報の内容（アドレス情報）を示すものとして二つ又は一つのLPP104が形成される（なお、同期情報SY以外の当該シンクフレーム内の前半部分については、記録すべきブリ情報の内容によっ

ては、LPP104が形成されない場合もある。また、一つのレコーディングセクタの先頭のシンクフレームでは、その前半部分に必ず三つのLPP104が連続して形成される）。この際、一つのレコーディングセクタにおいては、偶数番目のシンクフレーム（以下EVENフレーム）のみ、又は奇数番目のシンクフレーム（以下ODDフレーム）のみにLPP104が形成されてブリ情報が記録される。すなわち、図10において、EVENフレームにLPP104が形成された場合には（図10において実線上向き矢印で示す）それに隣接するODDフレームにはLPP104は形成されない。

【0024】更にブリグループ102のウォブリグとLPP104の関係については、当該ウォブリグにおける最大振幅の位置にLPP4が形成されている。

【0025】一方、ブリグループ102は総てのシンクフレームに渡って145kHz（一つのシンクフレームがブリグループ102の変動波形の8波分に相当する周波数）の一定ウォブリグ周波数f0でウォブリグされている。そして、情報記録装置において、当該一定のウォブリグ周波数f0を検出することでDVD-Rディスクを回転させるスピンドルモータ8を回転制御するための同期信号が抽出される。

【0026】次に、図1乃至図8を用いて本発明のブリビット検出装置の実施形態について説明する。

【0027】図1に、本発明の実施形態におけるブリビット検出装置の全体のブロック図を示す。なお、この実施形態においては、DVD-Rディスクにおける少なくとも一部のブリグループ102には、記録情報を担う記録ビットが既に形成されているものとする。

【0028】図1に示すように、この実施形態におけるブリビット検出装置は、DVD-Rディスクと、このDVD-Rディスクを回転駆動するスピンドルモータ8と、回転駆動されたDVD-Rディスクの情報記録面に対して再生用ビームを照射するとともに、照射した再生用ビームの上記情報記録面からの反射光を、少なくともDVD-Rディスク上のブリグループの接線方向に対して光学的に平行な分割線で2分割された受光素子（以下、この受光素子における分割された受光部を便宜的に第1の分割受光部及び第2の分割受光部と称する）で受光し、これら第1及び第2の分割受光部で受光した反射光の光量に応じた電気信号を第1の分割RF信号SDRF1及び第2の分割RF信号SDRF2として出力するとともに、上記第1の分割RF信号SDRF1と第2の分割RF信号SDRF2との総和を総和RF信号SRFとして出力するピックアップ1と、ピックアップ1から出力された総和RF信号SRFに含まれる記録ビット成分に基づいて、上記第1及び第2の分割RF信号SDRF2それぞれの振幅レベルを補正する振幅補正手段としてのRFビット補正回路2と、RFビット補正回路2で補正されたこの分割RF信号のレベルを均一化するRFレベル補正回路3と、こ

の均一化された上記第1及び第2の分割RF信号S_{DRF2}から差分信号としてのラジアルプッシュプル信号S_{rpp}を生成する差分器であるところのラジアルプッシュプル信号生成回路4と、生成されたラジアルプッシュプル信号S_{rpp}を2値化しLPP信号として検出するプリビット検出回路5と、検出したLPP信号をデコードしてLPP信号が担うアドレス情報を抽出するデコーダ6とからなる。かかるデコーダ6から出力するアドレス情報はプリビット検出装置全体の制御を行う図示しないシステム制御部に供給される。

【0029】なお、ピックアップ1から出力される総和RF信号SRF及び各分割RF信号は、DVD-Rディスク上における記録ビットが形成された部分からの反射光に対する極性が正極性となるように設定されている。

【0030】次にRFビット補正回路2の信号処理動作について図2及び図3を用いて説明する。図2は、RFビット補正回路2の内部構成ブロック図であり、振幅補正回路21と、非線形アンプ22と、電圧制御アンプ23及び電圧制御アンプ24とからなる。

【0031】振幅補正回路21は、ピックアップ1の空間周波数特性によって現れる、総和RF信号SRFが担う記録ビットのビット長の長短による振幅変動を補正する作用を担う。ピックアップの空間周波数特性は、一般的に低域通過特性である。つまり、読み取るべき記録ビットの空間周波数成分が高くなる（記録ビットのビット長が短い）ほど、ピックアップの検出能力が低くなるため、総和RF信号SRFの振幅が小さくなる。記録ビット長は記録すべき情報に応じて変化するため、総和RF信号SRFには記録ビット長の長いものと短いもの（以下、必要に応じて長ビット、短ビットという）とが混在しており、したがって、ピックアップ1から出力された総和RF信号SRFの振幅レベルは、これら記録ビット長に応じて変動したものとなっている。振幅補正回路21は、このような記録ビットのビット長に起因する総和RF信号SRFの振幅変動を補正するものであり、例えば、高周波数信号ほど増幅率を高くすることが出来るいわゆるHBF (High Boost Filter) などによって構成される。したがって、総和RF信号SRFは、振幅補正回路21により、短ビットにより振幅低下が補正されて長ビットによる振幅とほぼ同じ振幅レベルに補正された後、非線形アンプ22に出力される。

【0032】非線形アンプ22は図3に示すような折線近似による非線形性を有する入出力特性を備えている。より具体的には、入力信号の正入力に対する増幅率が負入力に対する増幅率より大となる特性を有しており、かかる非線形アンプに入力された信号は、正の振幅レベルが強調された出力信号となる。この実施形態では、総和RF信号SRFの極性が、DVD-Rディスク上における記録ビットが形成された部分に対して正極性となるように定められているので、非線形アンプ22によって、総

和RF信号SRFにおける記録ビットに相当する信号レベルが、記録ビットに相当しない信号レベル、すなわち総和RF信号SRFの負極性部分よりも振幅が大となるように増幅される。かかる非線形増幅された総和RF信号SRFは、電圧制御アンプ23及び24の増幅率制御信号S_{ac22}として出力される。

【0033】一方、電圧制御アンプ23は、非線形アンプ22から供給される上記増幅率制御信号S_{ac22}に基づいた増幅率で、より具体的には増幅率制御信号S_{ac22}の振幅レベルが大であるほど大となる増幅率で、ピックアップ1から供給される第1の分割RF信号S_{DRF1}を増幅し、これを第1の補正信号S_{cs1}として後段のRFレベル補正回路3に出力する。

【0034】同様に電圧制御アンプ24は、非線形アンプ22から供給される上記増幅率制御信号S_{ac22}に基づいた増幅率で、ピックアップ1から供給される第2の分割RF信号を増幅し、これを第2の補正信号S_{cs2}として後段のRFレベル補正回路3に出力する。

【0035】第1及び第2の分割RF信号S_{DRF2}と総和RF信号SRFとは、その位相が一致したものであるから、第1及び第2の補正信号S_{cs2}は、上記増幅率制御信号S_{ac22}と同様に、記録ビットに相当する信号レベルが記録ビットに相当しない信号レベルよりも強調されたものとなる。

【0036】このような偏った強調を行うのは、記録ビットに隣接するランド上にプリビットが形成されている場合、かかるプリビットによる信号成分が第1の分割RF信号S_{DRF1}中の正極性側に含まれているからである。各分割RF信号の正極成分を強調することにより、後述する第1及び第2の分割RF信号S_{DRF2}間の差分信号に含まれるプリビットを担う信号のS/Nを改善することが可能となる。

【0037】次にRFレベル補正回路3について、図4を用いて説明する。図4はRFレベル補正回路のブロック構成図である。第1の電圧制御アンプ31は、RFビット補正回路2から供給される上記第1の補正信号S_{cs1}を、後述する第1の電圧生成部35から供給される増幅率制御信号S_{ac35}に基づいた増幅率で増幅して第1の増幅信号S_{ap1}を生成し、第1のRFレベル信号検出部33及び後段のラジアルプッシュプル信号補正回路4に出力する。

【0038】第1の振幅抽出手段としてのRF信号レベル検出部33は、第1の分割RF信号S_{DRF1}における長ビットに対応する信号間隔に対して十分に長い時定数を有する時定数回路からなり、供給された第1の増幅信号S_{ap1}の振幅レベルの平均値レベルを検出して第1の平均値信号として第1の振幅調整手段である電圧生成部35に出力する。

【0039】第1の電圧生成部35は、いわゆる差分回路からなり、RF信号レベル検出部33から供給された

平均値レベルを後述する第2のRF信号レベル検出部34から供給される第2の平均値信号との差分演算を行い、得られた差分信号を上記増幅制御信号Sac35として電圧制御アンプ31に供給する。

【0040】一方、第2の電圧制御アンプ32は、RFビット補正回路2から供給される上記第2の補正信号Scs2を、第2の電圧生成部36から供給される増幅制御信号Sac36に基づいた増幅率で増幅して第2の増幅信号Sap2を生成し、第2のRF信号レベル検出部34及び後段のラジアルプッシュプル信号補正回路4に出力する。

【0041】また、第2の振幅抽出手段であるRF信号レベル検出部34は第2の分割RF信号S_{DRF2}における長ビットに対応する信号間隔に対して十分に長い時定数を有する時定数回路からなり、供給された第2の増幅信号Sap2の振幅レベルの平均値レベルを検出して第2の平均値信号として第2の振幅調整手段である電圧生成部36に出力する。

【0042】そして、第2の電圧生成部36は、RF信号レベル検出部33から供給された平均値レベルを、基準レベル設定器37で設定された基準レベルV_{ref}との差分演算を行い、得られた差分信号を上記増幅率制御信号Sac36として電圧制御アンプ32に供給する。したがって、第2の電圧制御アンプ32は、基準レベル設定器36で設定された基準レベルV_{ref}に第2の平均値信号が一致するようにその増幅率が制御される。

【0043】上述した通り、第1の電圧制御アンプ31の増幅率は、第2のRFレベル検出部34から出力する第2の平均値信号に第1の平均値信号が一致するように制御されるので、結果として、第1の電圧制御アンプ31及び第2の電圧制御アンプ32の各増幅率は、基準レベルV_{ref}で規定される同一の増幅率で第1及び第2の補正信号Scs2を増幅する。結局、第1の増幅信号Sap1の振幅の平均値レベルと第2の増幅信号Sap2の振幅の平均値レベルとが、基準レベルV_{ref}で規定される所定の振幅レベルとなるように、上記第1の電圧制御アンプ31及び第2の電圧制御アンプ32の増幅率が決定される。

【0044】なお、上記RFレベル補正回路3の作用は、図5に示すようなRFレベル補正回路3'によっても実現できる。つまり、RFレベル補正回路35における電圧生成部35に第2の平均値信号を入力することに代えて、基準レベル設定器37の出力である基準レベルV_{ref}を直接入力する構成でもよい。

【0045】以上の構成により、RFレベル補正回路3からは、振幅の平均値レベルが、基準レベルV_{ref}で規定された互いに同一の値となる第1の増幅信号Sap1と第2の増幅信号Sap2とが、後段のラジアルプッシュプル生成回路4に出力される。

【0046】ラジアルプッシュプル生成回路4はいわゆる

差動アンプからなり、入力された第1の増幅信号Sap1と第2の増幅信号Sap2との差分信号が抽出される。この際、第1の増幅信号Sap1と第2の増幅信号Sap2は、RFレベル補正回路3において、その平均値レベルが一致するように調整されており、LPPを担う信号成分以外の不要な成分、例えばブリググループ上に形成された記録ビットによって発生するノイズ成分等は、第1の増幅信号Sap1と第2の増幅信号Sap2には常に同じ割合（振幅レベル）で含まれることになるので、ラジアルプッシュプル回路4から出力する差分信号（ラジアルプッシュプル信号）には、LPP及びウォブル信号による差分成分以外は相殺されることになり、S/Nの良好な、ウォブル信号にLPPの信号成分が重畳された複合信号が得られる。但し、上述した如く近接するグルーボトラックからクロストークとして漏れ込むウォブル信号成分は、第1のRF分割信号及び第2の分割RF信号S_{DRF2}に均等に漏れ込むとは限らず、必ずしも相殺されない。このラジアルプッシュプル信号S_{rpp}が、後段の2値化回路5に出力されてLPP信号が検出されるのである。

【0047】次に図6乃至図8を用いて2値化回路5におけるLPP信号の検出動作について説明する。2値化回路5は、近接するブリググループにおけるウォブル信号によるクロストークの影響を受けた複合信号であるラジアルプッシュプル信号S_{rpp}から、LPPを精度よく抽出する作用を担う。

【0048】図6は2値化回路のブロック構成図である。2値化回路5は、アンプ51と、サンプルホールド回路52と、サンプルパルス発生回路55とで構成される直流クランプ手段である直流再生回路Dと、エラーカウンタ56と、CPU57と、DAC58とで構成されるスライスレベル設定回路THと、ラジアルプッシュプル信号S_{rpp}を上記スライスレベル設定回路THから供給されるスライスレベルS_{th}と比較して、LPP信号となる2値化信号を生成するプリビット検出手段であるところのコンパレータ54とからなる。

【0049】更に、サンプルホールド回路52は、スイッチSWと積分回路IGとからなる。積分回路IGには演算増幅器OAが用いられ、この演算増幅器OAの非反転入力端子は接地されるとともに、反転入力端子と出力端子との間には積分用のコンデンサが接続される。また、反転入力端子はスイッチSWの一方の接点aとも接続される。

【0050】直流再生回路Dにおいて、サンプルホールド回路52は、後述するサンプルパルス発生回路55から供給されるサンプルパルス信号のタイミングでアンプ51を介して供給されるラジアルプッシュプル信号S_{rpp}を保持する。つまり、上記サンプルパルス信号のHレベルの期間のみスイッチSWが閉状態とされ、積分回路IGにおいて、ラジアルプッシュプル信号S_{rpp}の振幅値が保持される。更に積分回路IGの出力は、アンプ51の入力信号であるラジアルプッシュプル信号S_{rpp}に重畳さ

れる。

【0051】一方、サンプルパルス発生回路55は、例えばモノマルチバイブレータ等からなり、上記コンパレータ54から供給されるLPP信号の立ち下がりがタイミングに同期したサンプルパルスを発生する。

【0052】したがって、サンプルホールド回路52は、図7に示すごとく、ラジアルプッシュプル信号S_{rpp}における、プリビットの重畳位置の直後のウォブル信号の振幅レベル、つまり、プリビットが重畳されているウォブル信号のベースラインの振幅値とほぼ等しい振幅値A_{w1}を保持することとなる。

【0053】積分回路IGは、非反転入力端子が接地されていることにより、反転入力端子も仮想接地レベルとなるべく作用し、コンデンサCにより保持したレベルA_{w1}とは逆特性の信号を出力する。つまり、ラジアルプッシュプル信号S_{rpp}からサンプルした振幅レベル、すなわちプリビットが重畳されている上記ベースラインの振幅値A_{w1}を打ち消す信号を出力することとなり、アンプ51からは、図8b)に示すごとく、ラジアルプッシュプル信号S_{rpp}のウォブル信号成分のピーク値がほぼゼロレベルとなるように直流クランプされてコンパレータ54に出力される。

【0054】一方、スライスレベル設定回路THにおいて、エラーカウンタ56には、LPPデコーダ6においてコンパレータ54から出力するLPP信号SLPをデコードする際に検出されるエラー検出信号が供給される。エラーカウンタ56は、かかるエラー検出信号を計数し、所定ブロック単位（例えば1ECC(Error Collect Code)ブロック）ごとに計数した総数をエラーレートとしてCPU57へ出力する。CPU57はこのエラーレートが最小となるようなスライスレベルを再設定してDAC58に出力する。例えば、前々回設定したスライスレベルに対して前回設定したスライスレベルが大であり、前回設定したスライスレベルによるエラーレートが前々回設定したスライスレベルによるエラーレートよりも大となった場合には、前々回に設定したスライスレベルよりも所定値だけ小となるようなスライスレベルに設定するのである。以上のような再設定を繰り返し、最終的にエラーレートが最小となるようなスライスレベルを決定する。

【0055】DAC58は、CPU57から供給されたスライスレベル設定データを、相当する電圧レベルに変換し、コンパレータ54の基準レベルの入力端子に出力する。

【0056】以上の構成により、2値化回路5は、クロストークの影響を受けたラジアルプッシュプルであっても安定にLPP信号を検出することが可能となる。つまり、ラジアルプッシュプル信号S_{rpp1}は、例えば図8

(a)に示すように近接するプリグループからのウォブル成分の漏れ込みによる干渉によってその振幅が変動し

たものとなっている。このような振幅変動を有するラジアルプッシュプル信号S_{rpp}を、例えば固定のスライスレベルV_{sl1}とコンパレートすると、かかるスライスレベルV_{sl1}に達しないプリビットB0は検出できない。そこで、直流再生回路Dにより、図8(b)に示すごとく、LPPが重畳されるウォブル信号の位相90度付近（ウォブル信号一周周期当たりの最大振幅付近）の振幅値が、例えばゼロレベルに固定（レベルシフト）されるので、固定のスライスレベルV_{sl1}との比較により総てのプリビットを検出することが可能となる。更に、スライスレベルをLPPのエラーレートから最適値に設定することができるので、検出されたLPPの信頼性が向上する。

【0057】

【発明の効果】以上のように、本発明によるプリビット検出装置では、記録情報を記録する情報記録トラックと、当該情報記録トラックに光ビームを誘導するガイドトラックとを備え、更に前記ガイドトラック上にはプリ情報を担持するプリビットが形成された光記録媒体の前記情報トラックに対して前記光ビームを照射し、当該照射した光ビームの反射光を前記情報トラックの接線方向に対して光学的に平行な分割線で第1の分割受光部と第2の分割受光部とに分割された受光手段で受光し、前記第1の分割受光部から出力する第1の読み取り信号と前記第2の分割受光部から出力する第2の読み取り信号との差分演算を行う差分器を備え、当該差分器から出力する差分信号に基づいて前記プリビットを検出するプリビット検出装置の前記差分器を、前記第1の読み取り信号の振幅と前記第2の読み取り信号とを基準レベルに一致せしめる振幅補正手段を備え、当該振幅補正手段により補正された前記第1の読み取り信号と前記第2の読み取り信号との差分演算を行うようにしたので、追記型記録媒体の再生時に、LPP信号を抽出する際に、記録ビットの影響、及び半径方向での光量のずれの影響を最小限に抑えることが出来る。

【0058】また、請求項2に記載の発明によるプリビット検出装置では、前記振幅補正手段は、前記第1の読み取り信号の平均振幅レベルを抽出する第1の振幅抽出手段と、前記第2の読み取り信号の平均振幅レベルを抽出する第2の振幅抽出手段と、前記第1の振幅抽出手段からの出力を前記第2の振幅抽出手段からの出力と比較する第1の比較手段と、前記第2の振幅抽出手段からの出力と前記基準レベルとを比較する第2の比較手段と、前記第1の比較手段の出力に基づいて前記第1の読み取り信号の振幅を調整する第1の振幅調整手段と、前記第2の比較手段からの出力に基づいて前記第2の読み取り信号の振幅を調整する第2の振幅調整手段とから構成したので、ピックアップから光学記録媒体上に照射される光の光軸が半径方向にずれた場合でも、簡便な構成で正確なプリビット情報を得ることが出来る。

【0059】また、請求項3に記載の発明によるプリビット検出装置では、前記振幅補正手段は、前記第1の読み取り信号の平均振幅レベルを抽出する第1の振幅抽出手段と、前期第2の読み取り信号の平均レベルを抽出する第2の振幅抽出手段と、前記第1の振幅抽出手段からの出力を基準レベルと比較する第1の比較手段と、前記第2の振幅抽出手段からの出力と前記基準レベルとを比較する第2の比較手段と、前記第1の比較手段からの出力に基づいて前記第1の読み取り信号の振幅を調整する第1の振幅調整手段と、前記第2の比較手段からの出力に基づいて前記第2の読み取り信号の振幅を調整する第2の振幅調整手段とで構成したので、ピックアップから光学記録媒体上に照射される光の光軸が半径方向にずれた場合でも、簡便な構成で正確なプリビット情報を得ることが出来る。

【0060】また、請求項4に記載の発明によるプリビット検出では、記録情報を記録する情報記録トラックと、所定の周波数を有するウォブル信号で揺動され、またプリ情報を担持するプリビットが形成された前記情報記録トラックに光ビームを誘導するガイドトラックとを備えるとともに、光記録媒体の前記情報記録トラックに対して前記光ビームを照射し、かかる照射した光ビームの反射光を前記記録トラックの接線方向に対して光学的に平行な分割線で第1の分割受光部と第2の分割受光部とに分割された受光手段で受光し、前記第1の分割受光部から出力する第1の読み取り信号と前記第2の分割受光部から出力する第2の読み取り信号との差分演算を行う差分器を備え、当該差分器から出力する差分信号に基づいて前記プリビットを検出するプリビット検出装置において、前記差分器からの差分信号を所定の直流レベルでクランプする直流クランプ手段と、当該クランプ手段からの出力と基準スライスレベルとを比較して前記プリビット信号を検出するプリビット検出手段と、を備え、前記直流クランプ手段は、前記プリビット検出手段によって検出された前記プリビット信号の検出タイミングに相当する前記ウォブル信号成分を前記所定の直流レベルにクランプする様に構成した。

【0061】さらに、請求項5に記載の発明によるプリビット検出装置では、前記直流クランプ手段は、前記差分信号を前記プリビット信号の検出タイミングで中継する中継手段と、当該中継手段を介して供給される前記差分信号を積分する積分回路と、当該積分回路よりの出力を前記差分信号に重畳する重畳手段とを備え、前記積分回路は非反転入力端子に前記所定の直流レベルが入力される演算増幅器と、当該演算増幅器の出力端子と反転入力端子との間に接続される積分用コンデンサと、から構

成したので、LPP信号のベースラインがウォブル信号などに重畳されて上下したような場合でも、正確なLPP信号を得ることが出来るようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態におけるプリビット検出装置の概要構成のブロック図。

【図2】本発明の実施形態におけるRFビット補正回路2の内部構成ブロック図。

【図3】本発明の実施形態における折線近似回路による非線形回路の入出力特性。

【図4】本発明の実施形態におけるRFレベル補正回路3の構成ブロック図。

【図5】本発明の別の実施形態におけるRFレベル補正回路の構成ブロック図。

【図6】本発明の実施形態における2値化回路のブロック図。

【図7】LPPとサンプルパルスのタイミング例を示す図。

【図8】ウォブル信号に重畳されたLPP信号の例を示す図。

【図9】ランドトラックにプリビットを形成したDVD-Rの例。

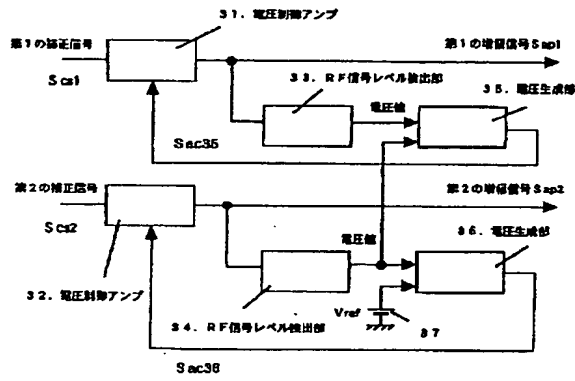
【図10】実施形態のDVD-Rにおける記録フォーマット。

【符号の簡単な説明】

- 1・・・ピックアップ
- 2・・・RFビット補正回路
- 3・・・RFレベル補正回路
- 4・・・ラジアルプッシュプル信号補正回路
- 5・・・信号2値化回路
- 6・・・デコーダ
- 7・・・光記録媒体
- 8・・・スピンドルモータ
- 21・・・振幅補正回路
- 22・・・非線形アンプ
- 23, 24・・・電圧制御アンプ
- 31, 32・・・電圧制御アンプ
- 33, 34・・・RF信号レベル検出部
- 35, 36・・・電圧生成部
- 52・・・サンプルホールド回路
- 54・・・コンパレータ
- 55・・・サンプルパルス発生回路
- 56・・・エラーカウント回路
- 57・・・CPU
- 58・・・DAC

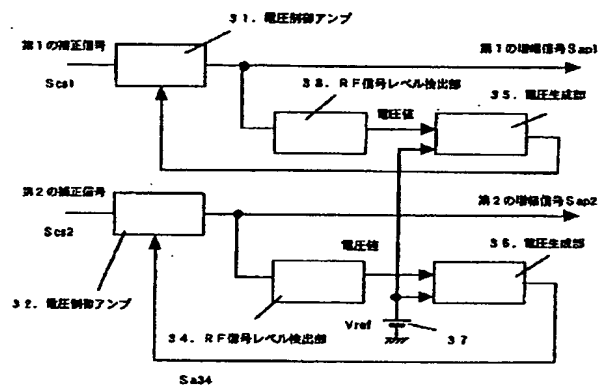
【図4】

実施形態におけるRFレベル補正回路3の構成ブロック図



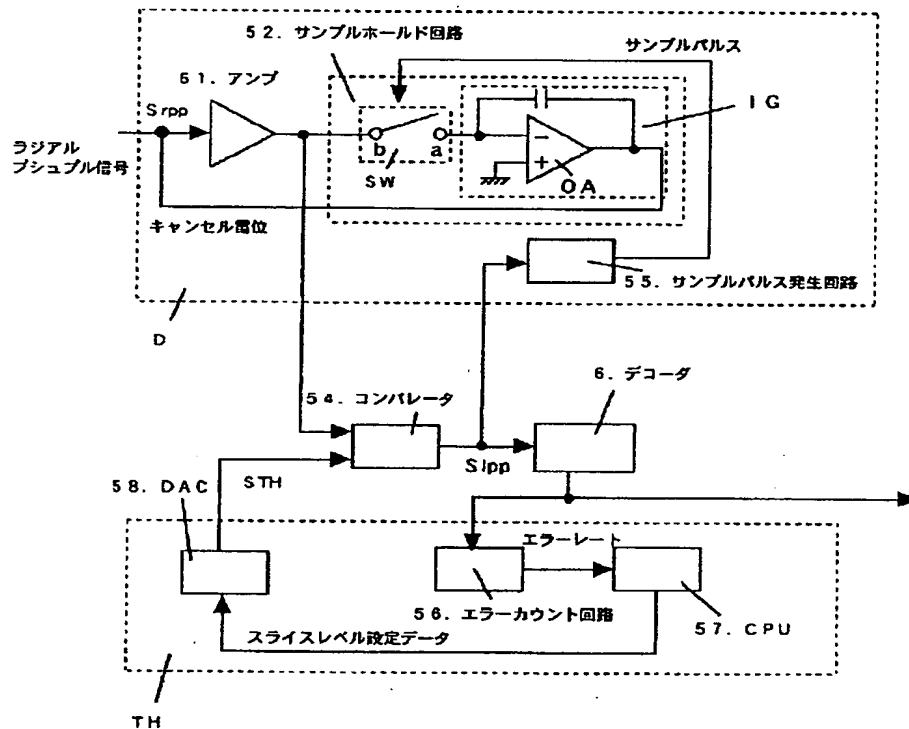
【図5】

実施形態の別の実施形態におけるRFレベル補正回路の構成ブロック図

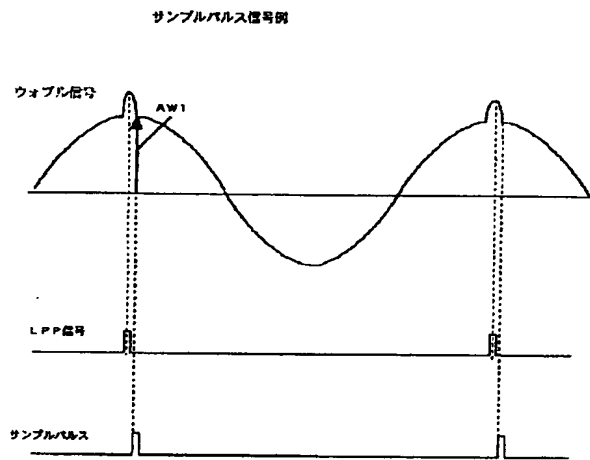


【図6】

実施形態における2値化回路の構成ブロック図

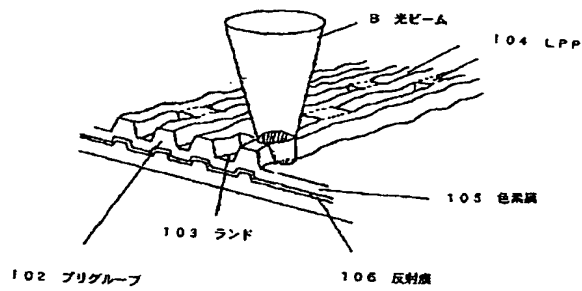


【図 7】



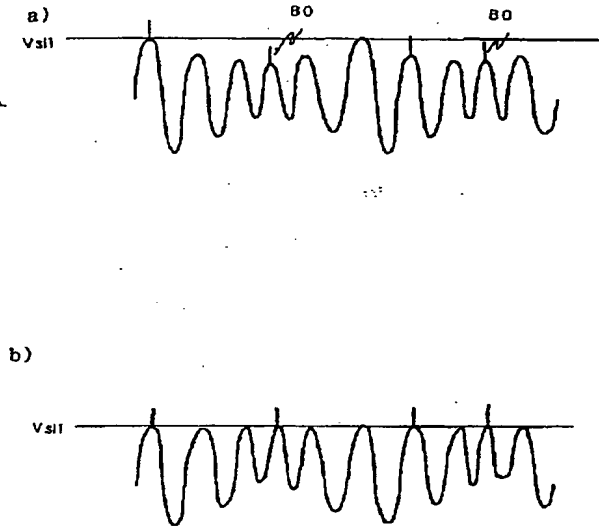
【図 9】

ランドトラックにプリヒットを形成したDVD-Rの例



【図 8】

ウォブルに重畳したLPP信号例



【図 10】

実施形態のDVD-Rにおける記録フォーマット

